

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 3月16日

願番号
Application Number:

平成11年特許願第070130号

願人
Applicant(s):

テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)

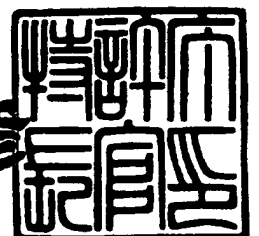


RECEIVED
JUL 19 2000
TC 2700 MAIL ROOM
RECEIVED
JUL 18 2000
TECHNOLOGY CENTER 2800

2000年 3月17日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 P10944

【提出日】 平成11年 3月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明の名称】 無線通信システム及びその基地局並びにその通信方法

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県南区大岡 1 - 1 - 2 5 - 1 1 1

 【氏名】 エスマイルザデ, リアズ

【特許出願人】

 【識別番号】 598036300

 【氏名又は名称】 テレフォンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康徳

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100093908

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 松本 研一

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100101306

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 丸山 幸雄

 【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信システム及びその基地局並びにその通信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局と移動局の間に無線回線を設立する無線通信システムであって、1つの前記移動局と通信する際には、前記基地局に設けられた指向性を制御可能なアンテナによって実質的に当該移動局だけに向かうような信号ビームを形成して通信する無線通信システムにおいて、

前記基地局は、複数の前記移動局に同一の情報を伝送する際には、前記アンテナによって当該複数の移動局へ指向する同報信号ビームを形成して前記情報を伝送する

ことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】 前記アンテナは複数のアンテナ素子から形成され、また前記基地局は、前記情報に基づいて生成された送信信号の振幅及び位相を調整するための係数を算出し、当該係数を前記送信信号に乗算して前記アンテナの複数のアンテナ素子からそれぞれ送信することにより前記同報信号ビームを形成することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 3】 前記基地局は、前記移動局から受信した受信信号に基づいて前記係数を算出する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信システム。

【請求項 4】 前記アンテナがアダプティブ・アレイ・アンテナであることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の無線通信システム。

【請求項 5】 移動局との間に無線回線を設立するような基地局であって、1つの前記移動局と通信する際には、指向性を制御可能なアンテナによって当該移動局だけに向かうような信号ビームを形成して通信する基地局において、

複数の前記移動局に同一の情報を伝送する際には、前記アンテナによって当該複数の移動局を指向する同報用信号ビームを形成して前記情報を伝送することを特徴とする基地局。

【請求項 6】 前記アンテナは複数のアンテナ素子から形成されており、前記情報に基づいて生成された送信信号の振幅及び位相を調整するための係数を算

出し、当該係数を前記送信信号に乗算して前記アンテナの複数のアンテナ素子からそれぞれ送信することにより前記同報用信号ビームを形成することを特徴とする請求項 5 に記載の基地局。

【請求項 7】 前記基地局は、前記移動局から受信した受信信号に基づいて前記係数を算出することを特徴とする請求項 6 に記載の基地局。

【請求項 8】 基地局と移動局の間に無線回線を設立する通信方法であって、1つの前記移動局と通信する際には、前記基地局に設けられたアダプティブ・アレイ・アンテナによって当該移動局だけに向かうような信号ビームを形成して通信する通信方法において、

前記基地局は、複数の前記移動局に同一の情報を伝送する際には、前記アダプティブ・アレイ・アンテナによって当該複数の移動局を同時に含むような信号ビームを形成して前記情報を伝送することを特徴とする通信方法。

【請求項 9】 前記基地局は、前記情報に基づいて生成された送信信号の振幅及び位相を調整するための係数を算出し、当該係数を前記送信信号に乗算して前記アダプティブ・アレイ・アンテナの複数のアンテナからそれぞれ送信することにより前記信号ビームを形成することを特徴とする請求項 8 に記載の通信方法。

【請求項 10】 前記基地局は、前記移動局から受信した受信信号に基づいて前記係数を算出することを特徴とする請求項 9 に記載の通信方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の移動局装置に所望の情報を効率的に送信し得る無線通信システムに関する。

【0001】

【従来の技術】

近年、無線通信技術が急速に進歩し、それに伴って各種の無線通信システムが

実現され、運用されている。これらの無線通信システムの最も代表的なものとして移動無線電話システムいわゆるセルラーシステムがある。

【0002】

この移動無線電話システムの無線通信方式としては、今日、種々の方式が提案されている。例えばアナログ方式の移動無線電話システムでは、FDMA (Frequency Division Multiple Access: 周波数分割多元接続) 方式が採用されている。このFDMA方式は、1つの無線周波数に対して1つの通信チャネルを割り付けるもので、各ユーザが使用する通信チャネルをユーザ毎に異なる無線周波数に設定する方法である。

【0003】

また近年急速に普及したデジタルの移動無線電話システムでは、TDMA (Time Division Multiple Access: 時分割多元接続) 方式が採用されている。このTDMA方式は、1つの無線周波数を時間的に分割して複数のタイムスロットを形成し、自局に割当られたタイムスロットのタイミングで信号を送信することにより、1つの無線周波数上に例えば3又は6チャネル程度の通信チャネルを形成するものである。この方式によれば、1つの無線周波数上に複数の通信チャネルを形成し得るので、アナログ方式に比べてシステム容量を増大させることができる。

【0004】

さらに今日では、次世代の移動無線電話システムの通信方式としてCDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続) 方式が提案されている。このCDMA方式は、同一の無線周波数帯域を複数のユーザで同時に共用するもので、送信時、ユーザ毎に異なる拡散コードを送信データに対して乗算することにより、同一周波数上に複数の通信チャネルを形成するものである。この方式によれば、全てのセルで同一周波数帯域を使用できることからTDMA方式に比べてさらにシステム容量を増大させることができ、次世代の通信方式として現在最も着目されている。

【0005】

このようなCDMA方式の移動無線電話システムでは、同一周波数を共通に使

用することから、あるユーザが送信した送信信号が他のユーザに対して干渉波として作用するといったことが起こり、これがシステム構築に際して重大な問題となる。このためCDMA方式のシステムでは、干渉波を低減する様々方式が考え出されている。その1つに、アダプティブ・アレイ・アンテナがある。このアダプティブ・アレイ・アンテナは、他のユーザに対して与える干渉波を低減することによりシステム容量を増大させるものである。

【0006】

このアダプティブ・アレイ・アンテナは複数のアンテナから構成され、送信信号の振幅及び位相を調整してそれぞれのアンテナに供給すると、当該アンテナから送出される信号が合成され、その結果、図7に示すように、所定方向に無線信号の信号ビームが形成される。これによりほぼ移動局M1の方向にだけ送信信号S1を送信し得るので、当該送信信号S1が移動局M2において干渉波として作用することを防止できる。

【0007】

なお、アダプティブ・アレイ・アンテナのアンテナエレメント数は、どの程度特定のユーザに信号ビームを集中か、どの程度信号を分離するか、ユーザ間の干渉波をどの程度低減するか等によって決められる。このようなアダプティブ・アレイ・アンテナについては、「Barry D. van Veen and Kevin M. Buckley, "Beamforming: A versatile approach to spatial filtering", IEEE ASSP Magazine, pp. 4-24, April 1988」に詳細に開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところで次世代の移動無線電話システムでは、通話以外の様々な機能が要望されており、特にマルチキャスト機能が強く要望されている。マルチキャスト機能とは、基地局から複数の移動局に対して同じ情報を同時に送信する機能である。このマルチキャスト機能による具体的なサービスとしては、交通情報、天気予報、株式市況の情報等（以下、これをマルチキャストデータと呼ぶ）を複数の契約ユーザに対して同時に送信することが考えられる。

【0009】

このようなマルチキャスト機能を擬似的にCDMA方式の移動無線電話システムで実現しようとするときには、図8に示すように、通常の個別通信と同様に、アダプティブ・アレイ・アンテナを用いて、契約者の移動局M1、M2の方向に個々に信号ビームS1、S2を形成し、当該信号ビームS1、S2にて個々にマルチキャストデータを送信することが考えられる。

【0010】

しかしながらこの方法では、契約者の移動局M1、M2に対して個々に信号ビームS1、S2を形成してマルチキャストデータを送信しているので、マルチキャストという点では非効率的である。また移動局M1、M2に対して別々にマルチキャストデータを送信しているので、送信電力の点においても非効率的である。このようにマルチキャストデータの送信に関しては未だ非効率的な点が考えられ、改善の余地があると思われる。

【0011】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、複数の移動局に対して効率的に所望の情報を送信し得る無線通信システム及びその通信方法を提案しようとするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため本発明においては、所定の無線接続方式によって基地局と移動局の間に無線回線を設立するような無線通信システムで、複数の移動局に同一の情報を伝送するようときには、基地局は、当該複数の移動局を同時に含むような信号ビームを形成して情報を伝送するようにする。このようにして複数の移動局を同時に含むような信号ビームを形成して情報を伝送するようにしたことにより、個々に信号ビームを形成して情報を伝送する場合に比して、効率的に複数の移動局に情報を伝送することができると共に、送信電力を低減して他の移動局に与える干渉波を低減することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図 1 は、本発明が適用された CDMA 方式の移動無線電話システム 1 を示す。この移動無線電話システム 1 は、移動体交換センタ (MSC) 2、無線網コントローラ (RNC) 3 及び複数の基地局 4 A~4 C を有している。移動体交換センタ 2 は、所定の伝送路を介して無線網コントローラ 3 に接続されており、当該無線網コントローラ 3 を介して移動局 5 A~5 C の呼制御や登録管理などを行うと共に、システム全体の管理を行う。またこの移動体交換センタ 2 は、所定の伝送路を介して公衆通信網 (PSTN) 6 にも接続されており、当該公衆通信網 6 に接続された電話機と所望の移動局 5 A~5 C との通話进行中継する。

【0014】

無線網コントローラ 3 は無線網を制御するための装置であり、基地局 4 A~4 C と移動局 5 A~5 C との無線接続の確立と開放、ハンドオーバ、送信電力の制御などを行う。

【0015】

基地局 4 A~4 C は、無線網コントローラ 3 の制御に基づいて、実際に移動局 5 A~5 C と CDMA 方式による無線回線を設立する送受信装置である。これにより移動局 5 A~5 C は、基地局 4 A~4 C を介してシステム内の他の移動局又は公衆通信網 6 に接続された他の電話機と通話することができる。

【0016】

なお、ここでは説明の都合上、基地局 4 A~4 C 及び移動局 5 A~5 C がそれぞれ 3 つずつあるとして説明したが、その数は本発明において限定されるものではない。また移動局 5 A~5 C は通話機能を基本構成とした携帯電話機であっても良いし、或いは基地局 4 A~4 C に対する無線インターフェイスを備えた例えば可搬型汎用コンピュータ等であっても良い。

【0017】

本発明の移動無線電話システム 1 は、このような通話機能に加えて、さらにマルチキャスト機能を備えている。すなわち移動体交換センタ 2 は、公衆通信網 6 を介して、所定の情報提供源より交通情報、天気予報、株式市況の情報等を定期的に入手し、これをマルチキャストデータとして無線網コントローラ 3 を介して基地局 4 A~4 C に伝送し、当該基地局 4 A~4 C を介して所望の移動局 5 A~

5Cに伝送するようになされている。この場合、全ての移動局にマルチキャストデータが伝送されるのではなく、この移動無線電話システム1のプロバイダと情報提供サービスに関する契約を結んでいる移動局に対してのみマルチキャストデータが伝送される。

【0018】

なお、この移動無線電話システム1においては、契約を結んでいるか否かの情報は移動局識別番号と関連付けて移動体交換センタ2に記憶されており、これによりその記憶データに基づいて契約移動局のみにマルチキャストデータを伝送することが可能である。

【0019】

このマルチキャスト機能について、以下に具体的に説明する。移動体交換センタ2は、公衆通信網6を介して定期的に入手したマルチキャストデータを、無線網コントローラ3を介して基地局4A~4Cに伝送する。

【0020】

一方、マルチキャストデータの受信を希望するユーザは、所定操作によって移動局5A（又は5B、5C）に対してデータ受信コマンドを入力する。これを受けた移動局5A（又は5B、5C）はマルチキャストデータを要求する、例えば移動局ID情報と受信を希望するコンテンツの種類を含む要求コマンドを送信する。この要求コマンドは基地局4A（又は4B、4C）によって受信され、無線網コントローラ3を介して移動体交換センタ2に送られる。

【0021】

移動体交換センタ2は、要求コマンドを受けると、移動局ID情報からその要求コマンドを送出した移動局5A（又は5B、5C）が契約ユーザであるか否か判定し、契約ユーザであれば、その要求コマンドを受信した基地局4A（又は4B、4C）に対して移動局5A（又は5B、5C）へのマルチキャストデータの送信を指示する。基地局4A~4Cはアダプティブ・アレイ・アンテナを有しており、マルチキャストデータの送信を指示された基地局4A（又は4B、4C）は、このアダプティブ・アレイ・アンテナによってマルチキャストデータを希望する移動局5A（又は5B、5C）に対してだけ向かうような信号ビームを形成

し、当該移動局 5 A（又は 5 B、5 C）に対してのみマルチキャストデータを送信する。

【0022】

なお、マルチキャストデータを希望する移動局は、1つのセル内に1つの場合もあるし、複数の場合もある。1つのセル内に、マルチキャストデータを希望する移動局が複数存在する場合には、それら複数の移動局を同時に含むような信号ビームをアダプティブ・アレイ・アンテナによって形成してマルチキャストデータを一挙に送信する。また基地局 4 A（又は 4 B、4 C）は、移動局 5 A（又は 5 B、5 C）においてマルチキャストデータを確実に受信できるように当該マルチキャストデータを所定回数繰り返し送信するようになされている。

【0023】

本発明の移動無線電話システム 1 では、このようにしてマルチキャストデータの受信要求が発生したとき、その移動局にマルチキャストデータを送信するようになっている。これに対してマルチキャストデータを常に送信しておく方法も考えられるが、その場合には、例えばセル内に受信を希望する移動局がないときにもマルチキャストデータを送信することになるので、その信号が干渉波として作用し、通常の個別通信を行っている移動局や契約者以外の移動局に悪影響を及ぼすおそれがある。そこで本発明においては、これを回避するため、マルチキャストデータの受信要求があるときだけ、当該マルチキャストデータを送信するようになっている。

【0024】

ここでマルチキャストデータの信号ビームを所定方向に送信する基地局 4 A～4 C の構成について説明する。但し、基地局 4 A～4 C の構成は、基本的に同一であるので、ここでは基地局 4 A についてのみ説明する。

【0025】

図 2 は、基地局 4 A の構成である。但し、ここではベースバンド帯域の信号処理回路、及び無線網コントローラ 3 とのインターフェイス回路の記載は省略してある。

【0026】

図 2 に示すように、基地局 4 A は複数の送信部 7 A ~ 7 N 及び受信部 8 A ~ 8 N を有しており、これらの送受信部 7 A ~ 7 N 及び 8 A ~ 8 N を使用して複数の移動局と同時に通信できるようになされている。無線網コントローラ 3 より送られてくる例えば通話データ等の個別送信データは図示せぬインターフェイス回路を介して信号切換部 9 に入力される。

【 0 0 2 7 】

信号切換部 9 は例えばデマルチプレクサ回路からなり、入力された個別送信データをそれぞれ対応する送信部 7 A ~ 7 N に振り分ける。第 1 ないし第 n の送信部 7 A ~ 7 N がそれぞれ第 1 ないし第 n の通信チャネルに対応しているとすると、信号切換部 9 は、第 1 の通信チャネルで送信される個別送信データを第 1 の送信部 7 A に送出し、第 2 の通信チャネルで送信される個別送信データを第 2 の送信部 7 B に送出するといった具合にそれぞれ対応する送信部 7 A ~ 7 N に送出する。

【 0 0 2 8 】

無線網コントローラ 3 より送られてくる制御データは図示せぬインターフェイス回路を介して制御部 1 0 に入力される。この制御部 1 0 は無線網コントローラ 3 からの制御データを受け、当該制御データに基づいて上述した信号切換部 9 の動作を制御すると共に、後述するアダプティブ・アレイ・アンテナ 1 4 の動作を制御する。

【 0 0 2 9 】

第 1 ないし第 n の送信部 7 A ~ 7 N はそれぞれ同一の構成を有している。第 1 の送信部 7 A においては、入力された個別送信データをまず拡散回路 1 1 に入力する。拡散回路 1 1 は、第 1 の通信チャネルに割り当てられた所定の拡散コードを個別送信データに乗算することにより当該個別送信データにスペクトル拡散変調を施す。

【 0 0 3 0 】

なお、CDMA 通信方式においては、通信チャネル毎に異なる拡散コードを割り当てることによりチャネル区別が行われる。また受信側では、送信側と同じ拡散コードを受信データに乗算して逆拡散処理を行うことによりデータが復元され

る。

【0031】

拡散回路 11 から出力される送信信号は、続く高周波回路部 (RF) 12 に入力され、ここで周波数変換処理が施され、所定の周波数帯域の送信信号に変換される。高周波回路部 12 から出力された送信信号はフィルタ 13 に入力され、ここで不要信号成分が除去された後、アダプティブ・アレイ・アンテナ 14 に入力される。

【0032】

同様に第 2 ないし第 n の送信部 7B ~ 7N も、それぞれに割り当てられた拡散コードを入力された個別送信データに乗算してスペクトル拡散変調を施し、その後、その送信信号に周波数変換処理及びフィルタリング処理を施してアダプティブ・アレイ・アンテナ 14 に出力する。

【0033】

アダプティブ・アレイ・アンテナ 14 は、複数のアンテナ素子を有しており、制御部 10 の制御に基づいて、当該複数のアンテナ素子に与える各送信信号の振幅及び位相を制御することにより、所定方向に信号ビームを形成して各送信信号を送信する。すなわちアダプティブ・アレイ・アンテナ 14 は、第 1 の送信部 7A より出力された送信信号の振幅及び位相を制御することによって当該送信信号を受信する移動局の方向に信号ビームを形成して送信する。同様に、アダプティブ・アレイ・アンテナ 14 は、第 2 ないし第 n の送信部 7B ~ 7N より出力されたそれぞれの送信信号の振幅及び位相を制御することにより、当該送信信号を受信するそれぞれの移動局の方向に信号ビームを形成して送信する。

【0034】

これによりこの移動無線電話システム 1 では、個別通信の時には、図 8 に示すように、各移動局 M1 及び M2 の方向に向かう信号ビーム S1 及び S2 を形成して、個別送信データをそれぞれの移動局 M1 及び M2 に送信する。従って、この移動無線電話システム 1 では、各移動局との個別通信のときにシステム内の干渉波を低減することができる。

【0035】

一方、アダプティブ・アレイ・アンテナ 14 によって受信されたそれぞれの移動局からの受信信号は、それぞれ対応する第 1 ないし第 n の受信部 8A~8N に入力される。第 1 ないし第 n の受信部 8A~8N はそれぞれ同一の構成を有しており、フィルタ 15 によって受信信号の不要成分を除去した後、高周波回路部 (RF) 16 によってベースバンド帯域の信号成分を取り出し、逆拡散回路 17 において送信側と同じ拡散コードを用いた逆拡散処理を行って受信データを取り出す。かくして取り出された各受信データは信号切換部 9 を介して無線網コントローラ 3 に送られ、通信相手の端末に伝送される。

【0036】

これに対してマルチキャストデータを送信する場合には、次のように動作する。すなわち無線網コントローラ 3 より送られてくるマルチキャストデータは、同様に、図示せぬインターフェイス回路を介して信号切換部 9 に入力される。

【0037】

信号切換部 9 は、制御部 10 の制御に基づいてマルチキャストデータを例えば送信部 7A だけに供給する。送信部 7A は、個別通信のときと同様に、マルチキャストデータにスペクトル拡散変調を施した後、周波数変換処理を行って送信信号を生成し、これをアダプティブ・アレイ・アンテナ 14 に出力する。

【0038】

アダプティブ・アレイ・アンテナ 14 は、マルチキャストデータを受信する移動局がセル内に 1 つしか存在しない場合には、制御部 10 の制御に基づいてマルチキャストデータの送信信号の振幅及び位相を調整して各アンテナ素子に供給することにより、当該移動局だけに向かう信号ビームを形成してマルチキャストデータの送信信号を送信する。

【0039】

またアダプティブ・アレイ・アンテナ 14 は、マルチキャストデータを希望する移動局がセル内に複数いる場合には、制御部 10 の制御に基づいてマルチキャストデータの送信信号の振幅及び位相を調整して各アンテナ素子に供給することにより、図 3 に示すように、マルチキャストデータの受信を希望する複数の移動局 M1 及び M2 を同時に含むような信号ビーム S3 を形成して、当該マルチキャ

ストデータを送信する。これによりこの移動無線電話システム1では、マルチキャストデータを複数の移動局M1及びM2に送信するとき、当該複数の移動局M1及びM2に対して一度に送信信号を送信するので、セル内に送信される送信電力を低減し得、その結果としてセル内に存在する他の移動局M3に対する干渉波を低減することができる。

【0040】

なお、図4に示すように、マルチキャストデータを受信している移動局M1が既にセル内にいる状態で、新たに別の移動局M2がマルチキャストデータの要求コマンドを発生した場合には、M1に加えて後からマルチキャストデータを要求した移動局M2を含むような信号ビームS4をアダプティブ・アレイ・アンテナ14によって形成し、これによってマルチキャストデータを希望する全ての移動局M1、M2に対して、同時に当該マルチキャストデータを伝送するようになされている。

【0041】

ここで図5を用いて、アダプティブ・アレイ・アンテナ14について具体的に説明する。アダプティブ・アレイ・アンテナ14は、通信チャネル数に応じた複数の信号処理部20A～20Nを有しており、これらの信号処理部20A～20Nによって各通信チャネルの信号を処理するようになされている。

【0042】

まず個別通信のとき、複数のアンテナ21A～21Mによって受信された受信信号はそれぞれアンテナ結合器22A～22Mを介して各信号処理部20A～20Nに入力される。各信号処理部20A～20Nにおいては、受信信号をそれぞれ乗算器23A～23Mに入力し、係数算出部24より供給される係数 $(\gamma'_1, \theta'_1) \sim (\gamma'_M, \theta'_M)$ を当該受信信号に乗算した後、これらをベクトル加算器25において加算する。

【0043】

なお、係数算出部24によって出力される係数 $(\gamma'_1, \theta'_1) \sim (\gamma'_M, \theta'_M)$ のうち、係数 $\gamma'_1 \sim \gamma'_M$ はそれぞれ受信信号の振幅を調整するための係数であり、係数 $\theta'_1 \sim \theta'_M$ はそれぞれ受信信号の位相を調整するため

の係数である。

【0044】

係数算出部24は、ベクトル加算器25より出力される合成受信信号を取り込み、この合成受信信号を監視しながら係数 $(\gamma'_1, \theta'_1) \sim (\gamma'_M, \theta'_M)$ を調整することにより合成受信信号が最大となるように制御する。この場合、合成受信信号が最大になるということは、アンテナの指向パターンが受信対象の移動局の方向に向いていることを示している。かくして第1ないし第nの信号処理部20A~20Nにおいて、このような制御によって最大となった各合成受信信号は対応する第1ないし第nの受信部8A~8Nにそれぞれ出力される。

【0045】

一方、第1ないし第nの送信部7A~7Nより出力された各送信信号は対応する第1ないし第nの信号処理部20A~20Nに出力される。各信号処理部20A~20Nにおいては、送信信号をそれぞれ乗算器26A~26Mに入力し、係数算出部24より供給される係数 $(\gamma_1, \theta_1) \sim (\gamma_M, \theta_M)$ を当該送信信号に乗算した後、それらを加算器27A~27M及びアンテナ結合器22A~22Mを介してアンテナ21A~21Mに供給する。

【0046】

なお、係数 $\gamma_1 \sim \gamma_M$ も同様に送信信号の振幅を調整するための係数であり、係数 $\theta_1 \sim \theta_M$ も送信信号の位相を調整するための係数である。これらの係数 $(\gamma_1, \theta_1) \sim (\gamma_M, \theta_M)$ は受信時に算出された係数 $(\gamma'_1, \theta'_1) \sim (\gamma'_M, \theta'_M)$ がそのまま使用されても良いが、受信時の係数 $(\gamma'_1, \theta'_1) \sim (\gamma'_M, \theta'_M)$ を補正して係数 $(\gamma_1, \theta_1) \sim (\gamma_M, \theta_M)$ を求めることが望ましい。なぜなら送信周波数と受信周波数が異なると、特性が若干異なる可能性があるからである。いずれにしても、アンテナの送信パターンと受信パターンは一般的に同一であると考えられているので、係数 $(\gamma'_1, \theta'_1) \sim (\gamma'_M, \theta'_M)$ に基づいた係数 $(\gamma_1, \theta_1) \sim (\gamma_M, \theta_M)$ を使用すれば、アンテナの指向パターンは送信対象の移動局の方向に向かうようになる。

【0047】

これに対してマルチキャストデータ送信時には、各信号処理部 20A～20N において、各移動局から送出されたマルチキャストデータの要求コマンドを受信してその受信信号を基にまず各移動局毎に受信用の係数 $(\gamma'_1, \theta'_1) \sim (\gamma'_M, \theta'_M)$ を算出する。各移動局毎の係数 $(\gamma'_1, \theta'_1) \sim (\gamma'_M, \theta'_M)$ は一旦制御部 10 に通知された後、当該制御部 10 を介してマルチキャストデータの送信を受け持つ信号処理部に通達される。ここでは仮に信号処理部 20A がこれに相当するものとする。

【0048】

信号処理部 20A の係数算出部 24 は、各移動局毎の係数 $(\gamma'_1, \theta'_1) \sim (\gamma'_M, \theta'_M)$ を基に、マルチキャストデータを希望する複数の移動局が同時に 1 つの信号ビームで包含されるように送信用の係数 $(\gamma_1, \theta_1) \sim (\gamma_M, \theta_M)$ を算出する。この係数 $(\gamma_1, \theta_1) \sim (\gamma_M, \theta_M)$ は乗算器 26A～26M に供給され、マルチキャストデータの送信信号に乗算される。

【0049】

かくして係数 $(\gamma_1, \theta_1) \sim (\gamma_M, \theta_M)$ を乗算することによって位相及び振幅が調整された送信信号を加算器 27A～27M 及びアンテナ結合器 22A～22M を介してアンテナ 21A～21M に供給すると、図 6 に示すように、それぞれの送信信号が合成されて、複数の移動局 M1、M2 を同時に包含するような信号ビームが形成される。これによりマルチキャストデータを希望する複数の移動局 M1 及び M2 に対して同時にマルチキャストデータを送信することができる。

【0050】

このようにしてアダプティブ・アレイ・アンテナ 14 においては、個別通信時には、信号ビームが通信相手の移動局にだけ向かうような係数 $(\gamma_1, \theta_1) \sim (\gamma_M, \theta_M)$ を算出して当該通信相手の移動局に対してのみ信号を送出し、マルチキャストデータ送信時には、マルチキャストデータを要求する複数の移動局が 1 つの信号ビームで含まれるような係数 $(\gamma_1, \theta_1) \sim (\gamma_M, \theta_M)$ を算出して当該複数の移動局に同時にマルチキャストデータを送信するようになされている。

【0051】

以上の構成において、この移動無線電話システム1では、マルチキャストデータを送信する場合、マルチキャストデータの要求コマンドを受信したときの受信信号に基づいて係数 $(r_1, \theta_1) \sim (r_M, \theta_M)$ を算出し、この係数 $(r_1, \theta_1) \sim (r_M, \theta_M)$ を送信信号に乗算し、その結果得られるそれぞれの送信信号を複数のアンテナ21A~21Mを介して送信する。このように振幅及び位相が調整された送信信号を複数のアンテナ21A~21Mより出力すると、その送信信号が合成され、所定方向に向かう信号ビームが形成される。

【0052】

この移動無線電話システム1では、マルチキャストデータを送信する際、当該マルチキャストデータを希望する複数の移動局が1つの信号ビームによって包含されるような係数 $(r_1, \theta_1) \sim (r_M, \theta_M)$ を算出している。そのためアダプティブ・アレイ・アンテナ14より出力されるマルチキャストデータの信号ビームは、図3に示すように、当該マルチキャストデータを希望する複数の移動局を含むようになり、これによりマルチキャストデータを同時に複数の移動局に効率的に送信することができる。また複数の移動局に対してマルチキャストデータを一度に送信し得るので、個々にマルチキャストデータを送信した場合に比して送信電力を低減し得、その結果、セル内の干渉波を低減することができる。さらにセル内の干渉波を低減し得ることから、システム容量を増大させることができる。

【0053】

以上の構成によれば、マルチキャストデータ送信時、マルチキャストデータを希望する複数の移動局を同時に含むような信号ビームを形成して当該マルチキャストデータを送信するようにしたことにより、複数の移動局に対して同時にマルチキャストデータを送信し得、効率的にマルチキャストデータを送信し得ると共に、セル内の干渉波を低減することができる。

【0054】

なお上述の実施の形態においては、公衆通信網6を介してマルチキャストデータを入手した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば移動体交換

センタ 2 に入力手段を設けて、当該入力手段を介してマルチキャストデータを入力するようにしても良い。

【0055】

また上述の実施の形態においては、マルチキャストデータの要求コマンドを受信したときの受信信号に基づいて係数 $(r_1, \theta_1) \sim (r_M, \theta_M)$ を算出した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、個別通信時の受信信号等、移動局から送られてくるその他の受信信号に基づいて係数 $(r_1, \theta_1) \sim (r_M, \theta_M)$ を算出するようにしても良い。またこれに限らず、例えば移動局に GPS システムの受信装置を設け、当該受信装置によって算出した移動局の位置情報を基地局に通達し、この移動局の位置情報を基に係数を算出し、複数の移動局を含むような信号ビームを形成するようにしても良い。

【0056】

また上述の実施の形態においては、本発明を符号分割接続方式の通信システムに適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、時分割多元接続方式や周波数分割多元接続方式などその他の無線システムに本発明を適用するようにしても良い。

【0057】

また上述の実施の形態においては、移動無線電話システム 1 に本発明を適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば無線 LAN システム等、その他の無線システムに本発明を適用するようにしても良い。要は、基地局と移動局が所定の無線接続方式によって無線回線を設立する無線通信システムであって、1つの移動局と通信する際には実質的に当該移動局だけに向かうような信号ビームを形成して通信する無線通信システムにおいて、複数の移動局に同一の情報を送信する場合、当該複数の移動局を同時に含むような信号ビームを形成してその情報を送信するようにすれば、上述の場合と同様の効果を得ることができる。

【0058】

また上述の実施形態においては、アダプティブ・アレイ・アンテナを用いたが、指向性の制御が可能であれば、他のいかなる手段、方法を用いても良い。

【 0 0 5 9 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、複数の移動局を同時に含むような信号ビームを形成して当該移動局に情報を伝送するようにしたことにより、複数の移動局に同時に情報を伝送し得るので、効率良く情報を伝送することができると共に、送信電力を低減できるので他の移動局に与える干渉波を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用した C D M A 方式の移動無線電話システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】

本発明の基地局の構成を示すブロック図である。

【図 3】

複数の移動局を含むような信号ビームの説明に供するビーム波形図である。

【図 4】

後からマルチキャストデータの受信を希望する移動局が現れたときの説明に供するビーム波形図である。

【図 5】

アダプティブ・アレイ・アンテナの構成を示すブロック図である。

【図 6】

アダプティブ・アレイ・アンテナによって所定方向に信号ビームが形成されるときの原理を示す略線図である。

【図 7】

アダプティブ・アレイ・アンテナの説明に供するビーム波形図である。

【図 8】

アダプティブ・アレイ・アンテナを用いて個々にマルチキャストデータを送信したときの説明に供するビーム波形図である。

【符号の説明】

- 1 移動無線電話システム

- 2 移動体交換センタ
- 3 無線網コントローラ
- 4 A~4 C 基地局
- 5 A~5 C 移動局
- 6 公衆通信網
- 7 A~7 N 送信部
- 8 A~8 N 受信部
- 9 信号切換部
- 10 制御部
- 11 拡散回路
- 12、16 高周波回路部
- 13、15 フィルタ
- 14 アダプティブ・アレイ・アンテナ
- 17 逆拡散回路
- 20 A~20 N 信号処理部
- 21 A~21 M アンテナ
- 22 A~22 M アンテナ結合器
- 23 A~23 M、26 A~26 M 乗算器
- 24 係数算出部
- 25 ベクトル加算器
- 27 A~27 M 加算器

【書類名】 図面

【図 1】

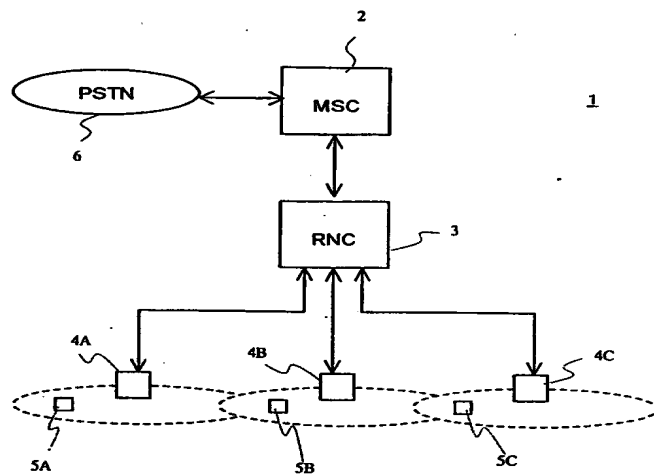


図1 移動無線電話システム

【図 2】

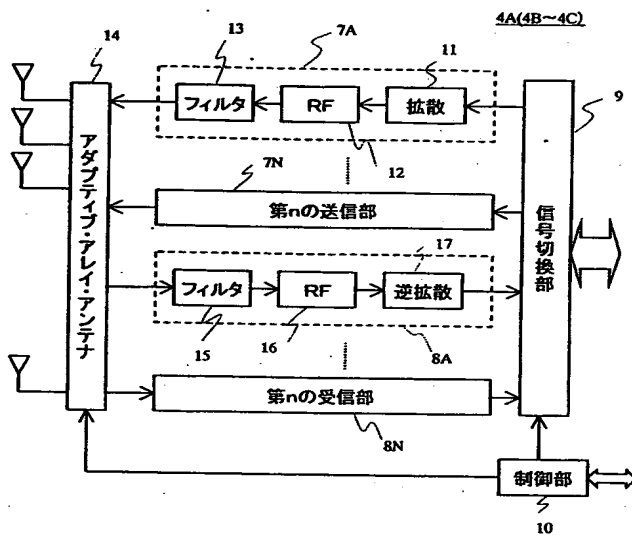


図2 基地局の構成

【図 3】

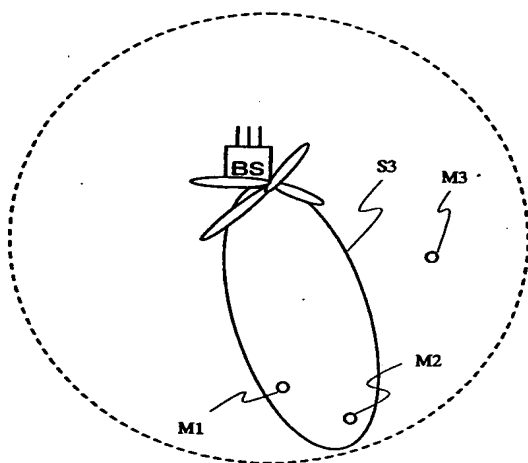


図3 アンテナパターン(1)

【図 4】

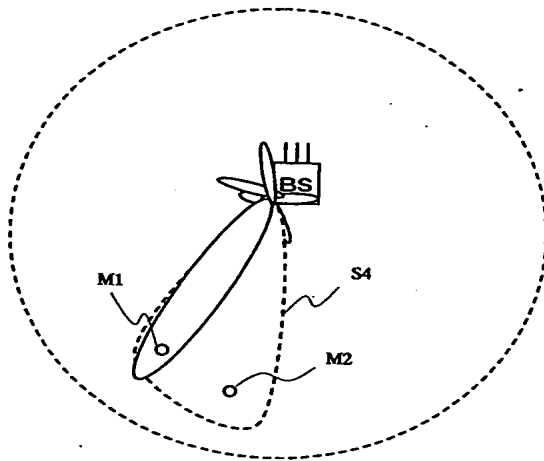


図4 アンテナパターン(2)

【図 5】

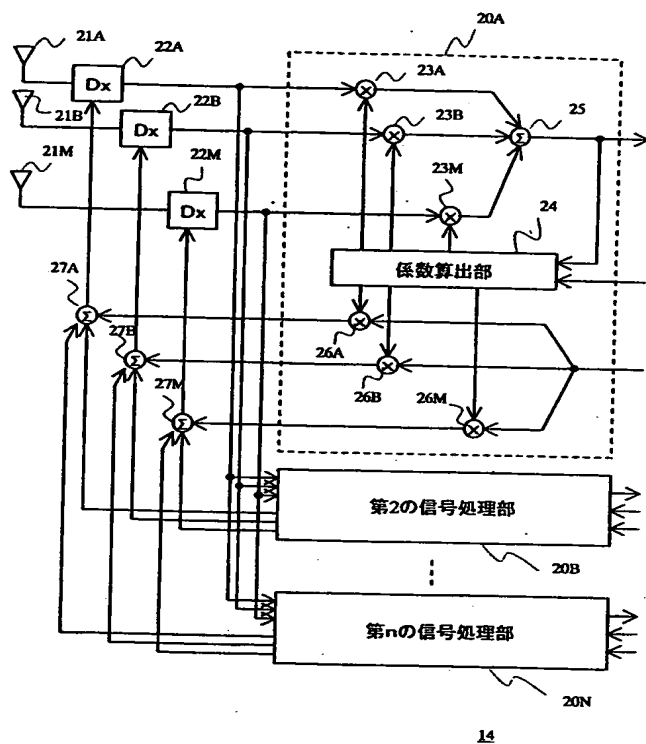


図5 アダプティブ・アレイ・アンテナ

【図6】

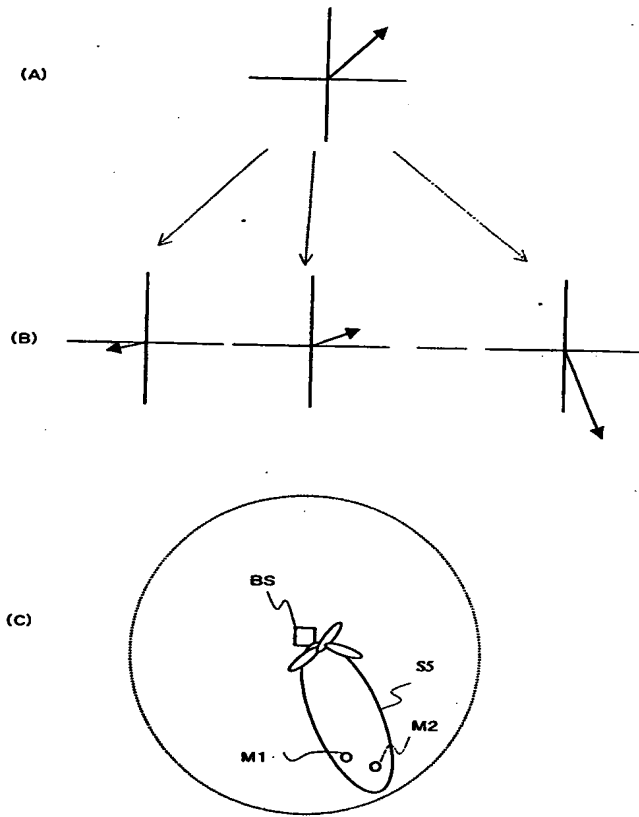


図6 アダプティブ・アレイ・アンテナの原理

【図 7】

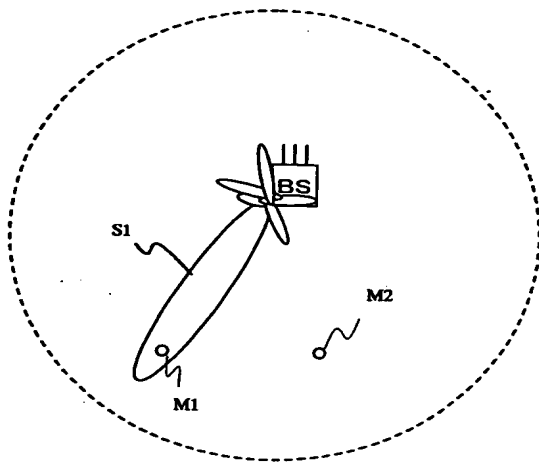


図7 アンテナパターン(3)

【図 8】

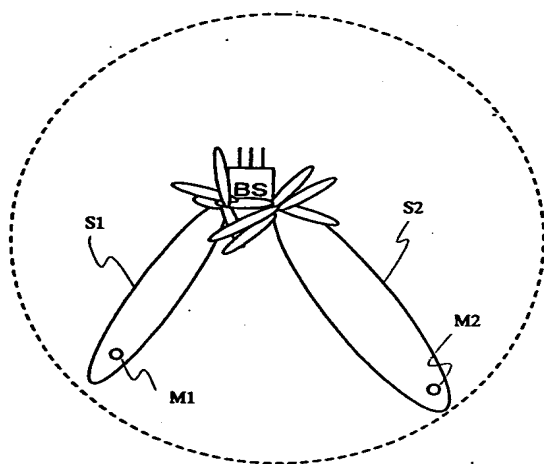


図8 アンテナパターン(4)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の移動局に対して効率的に所望の情報を送信し得る無線通信システムを提案する。

【解決手段】

複数の移動局を同時に含むような信号ビームを形成して当該移動局に情報を伝送するようにしたことにより、複数の移動局に同時に情報を伝送し得るので、効率良く情報を伝送することができると共に、送信電力を低減できるので他の移動局に与える干渉波を低減することができる。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	平成 11 年 特許願 第 070130 号
受付番号	59900239325
書類名	特許願
担当官	内山 晴美 7545
作成日	平成 11 年 4 月 19 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

598036300

【住所又は居所】

スウェーデン国エス - 126 25 ストックホルム

【氏名又は名称】

テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)

【代理人】

申請人

【識別番号】

100076428

【住所又は居所】

東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 秀和紀尾井町パークビル 7 F 大塚国際特許事務所

【氏名又は名称】

大塚 康德

【選任した代理人】

【識別番号】

100093908

【住所又は居所】

東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 秀和紀尾井町パークビル 7 F 大塚国際特許事務所

【氏名又は名称】

松本 研一

【選任した代理人】

【識別番号】

100101306

【住所又は居所】

東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 秀和紀尾井町パークビル 7 F 大塚国際特許事務所

【氏名又は名称】

丸山 幸雄

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[598036300]

1. 変更年月日

1998年 3月18日

[変更理由]

新規登録

住 所

スウェーデン国エス - 126 25 ストックホルム

氏 名

テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パ
ブル)